

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-110479

(43)Date of publication of application : 25.04.1995

(51)Int.Cl. G02F 1/1337

(21)Application number : 05-256738

(71)Applicant : ASAHI GLASS CO LTD
MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 14.10.1993

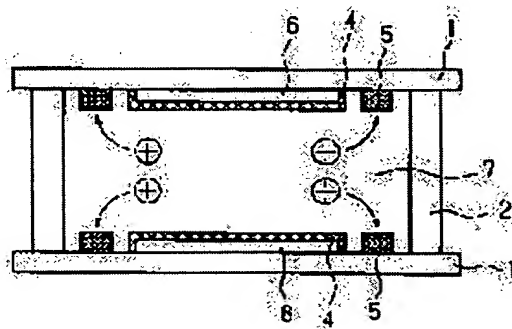
(72)Inventor : MIYAKE SHIRO
AKATSUKA MINORU

(54) LIQUID CRYSTAL ELECTRO-OPTIC ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the liquid crystal electro-optic element which prevents the deterioration in display performance by impurities.

CONSTITUTION: Transparent electrodes 6, 6 are formed on the opposite surfaces of transparent substrates 1, 2 and the surfaces thereof are covered with oriented films 4, 4 consisting of a polyimide for arranging liquid crystal materials. Oriented films 5, 5 consisting of a polyimide having the higher ion adsorptivity than the ion adsorptivity of the oriented films 4 are formed in the peripheral regions of the transparent substrates 6. Spacers 2 consisting of an adhesive resin are formed at both peripheral parts between both transparent substrates 1, 1 and the transparent substrates 1, 1 are disposed apart a prescribed distance. After the liquid crystal materials 7 are packed between such transparent substrates 1, 1, an injection port is sealed by a resin, by which the liquid crystal electro-optic element is formed. The oriented films 4 have excellent display performance but have the lower ion adsorptivity than the ion adsorptivity of the oriented films 5. The impurities are adsorbed by the oriented films 5 having the high ion adsorptivity.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-110479

(43) 公開日 平成7年(1995)4月25日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 2 F 1/1337

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-256738

(22) 出願日 平成5年(1993)10月14日

(71) 出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 三宅 史郎

熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 株

式会社アドバンス・ディスプレイ内

(72) 発明者 赤塚 實

熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 株

式会社アドバンス・ディスプレイ内

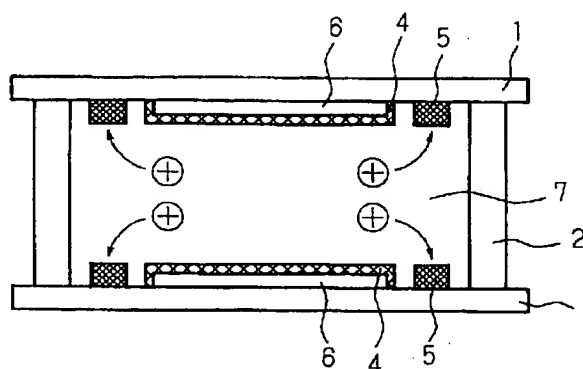
(74) 代理人 弁理士 高田 守

(54) 【発明の名称】 液晶電気光学素子

(57) 【要約】

【目的】 不純物による表示性能の劣化を防止した液晶電気光学素子を提供する。

【構成】 透明基板1、1の対向面に透明電極6、6が形成され、その表面は液晶材料を配列させるためのポリイミドからなる配向膜4、4で覆われている。そして、透明電極6の周辺領域に、配向膜4よりもイオン吸着性が高いポリイミドからなる配向膜5、5が形成されている。両透明基板1、1間の周縁部分に接着樹脂からなるスペーサ2が形成され、所定距離を有して透明基板1、1が配設されている。この透明基板1、1間に液晶材料7を充填した後、注入口3を樹脂で封止して液晶電気光学素子が形成される。配向膜4は表示性能には優れているが配向膜5よりもイオン吸着性が低く、イオン吸着性が高い配向膜5により不純物が吸着される。



1 : 透明基板
2 : スペーサ
4, 5 : 配向膜
6 : 透明電極
7 : 液晶材料

【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向する基板の対向面に設けられた透明電極と、前記基板間に保持された液晶と、前記透明電極を覆う第1の配向膜と、前記透明電極の周辺に設けられた第2の配向膜とを備え、該第2の配向膜は第1の配向膜よりも高いイオン吸着性を有することを特徴とする液晶電気光学素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶を光シャッタとして画像を表示する液晶電気光学素子に関する。

【0002】

【従来の技術】図8は、従来の液晶電気光学素子の構造を示す模式的平面図であり、図9は図8のVIII-VIII線から見た模式的断面図である。図9に示すように、11, 11は対向させて配した透明基板であり、透明基板11, 11の対向面には透明電極16, 16が夫々形成されている。透明電極16, 16の表面は、液晶分子を配向させるための配向膜14, 14で覆われており、配向膜14, 14は透明電極16, 16が形成された面積よりも大きな面積を有している。そして、両透明基板11, 11間の周縁部分には接着樹脂からなるスペーサ12が形成されており、スペーサ12により両透明基板11, 11は所定間隔を有し、液晶を封じる態様にて配設される。この周縁部分には接着樹脂12が一部形成されていない領域（注入口13）があり、ここから液晶材料17を注入する。そして、液晶材料17を充填した後、注入口13を樹脂で封止して液晶電気光学素子を形成する。

【0003】以上の如き構造の電気光学素子は、一側又は両側の透明基板11に偏光板を貼付し、透明電極11, 11に電圧を印加する。これにより、液晶が光シャッタの働きをする。

【0004】このような液晶電気光学素子では、液晶材料17を注入する際に素子内にイオン性の不純物が混入したり、注入後の封止に用いられた樹脂中から未硬化成分が素子内に侵入して液晶材料17を汚染することがある。また、液晶電気光学素子の使用中に、不純物が素子外部からスペーサ12を透過して液晶材料17中へ侵入したり、素子内部から発生して、液晶材料17を汚染する事がある。内部で発生する不純物には、透明基板11, 11間に形成されたスペーサ12から拡散するナトリウム、カリウム等の金属イオンと、構成材料の表面に吸着された水分等とがあり、経時的に液晶材料17中に拡散する。特に、電圧印加時、温度上昇時のような場合にその拡散程度は高くなる。

【0005】このようなイオン性の不純物は電気導電性を有しているために、この不純物が液晶材料17中に混入した場合は、不純物が混入した領域で液晶材料17に印加される電圧が低下する。これにより、液晶の電気光

学素子性能が劣化し、液晶電気光学素子が正常な機能を果たさなくなる。このことは、以下の図10及び図11にて説明される。

【0006】図10は、アクティブマトリクス形の液晶電気光学素子における、液晶の交流抵抗と電圧保持率との関係を示したグラフ（“第15回、液晶討論会講演予稿集” p.356）であり、縦軸は電圧保持率を表し、横軸は交流抵抗値を表している。異種類の配向膜間に同一種類の液晶材料を注入した2種類のセルに、5V, 32Hzの正弦波高周波電圧を印加し、その交流抵抗値に対する電圧保持率を測定した。グラフ中、2種類のセルを‘○’及び‘△’で示す。グラフから、夫々のセルにおいて、交流抵抗値が低いほど電圧保持率が低いことが判る。また、図11は、STN（super twisted nematic）形の液晶電気光学素子における、液晶の比抵抗値と閾値電圧との関係を示したグラフ（“第17回、液晶討論会講演予稿集” p.169）であり、縦軸は閾値電圧を表し、横軸は比抵抗値を表している。グラフから、ある比抵抗値以下では閾値電圧が急激に低下し、閾値電圧の変動が大きくなることが判る。

【0007】イオン性の不純物が混入することによって液晶の比抵抗値は低下するので、図10及び図11から、液晶材料17への不純物の混入により、電圧保持特性が低下し、閾値電圧の変動が増大することが判る。これにより、液晶材料17に十分な電圧が印加されないという問題があった。特に、透明基板に薄膜トランジスタが形成されたアクティブマトリクス形の液晶電気光学素子では、不純物混入による電気光学素子性能の劣化が著しいという問題があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】これを解決するために、接着樹脂に吸着剤を混入し、この接着樹脂で液晶材料の注入口近傍を封止することにより、素子内へ侵入した不純物を吸着する方法が提案されている（特開昭62-191825号公報）。この方法により、液晶材料の注入口近傍から侵入する不純物は除去できる。しかしながら、この方法では吸着剤と液晶材料との接触面積が狭く、吸着剤が十分な吸着効果を発揮することができないという問題があった。また、液晶材料を汚染する不純物は前述したように接着樹脂を透過して外部から侵入する場合と、素子内部から拡散する場合とがあり、上述の提案ではこれらの不純物の全てを吸着せしめることができないという問題があった。また、吸着剤を混入しているために注入口を封止する際に接着樹脂の接着強度が低下するという問題があった。

【0009】本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、配向膜のイオン吸着性を透明電極の形成領域で低く、周辺領域で高くすることにより、不純物により表示性能が劣化することを防止した液晶電気光学素子を提供することを目的とする。

3

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係る液晶電気光学素子は、対向する基板の対向面に設けられた透明電極と、該透明電極を覆う第1の配向膜と、前記透明電極の周辺に設けられ、第1の配向膜よりも高いイオン吸着性を有する第2の配向膜とを備えていることを特徴とする。

【0011】

【作用】本発明の液晶電気光学素子では、イオン吸着性に劣るが表示性能に優れた第1の配向膜を透明電極の表面に形成し、イオン吸着性に優れるが表示性能に劣る第2の配向膜を透明電極の周辺に形成している。配向膜のイオン吸着性の比較は、例えば配向膜の液晶比抵抗値を比較することにより行える。イオン吸着性が高い配向膜を配した液晶はその比抵抗値を高くすることが知られており、このことから、比抵抗値が低い方の配向膜を透明電極の形成領域の表面に形成し、比抵抗値が高い方の配向膜を透明電極の周辺領域に形成する。これにより、素子外部から侵入するイオン性の不純物及び素子内部で発生するイオン性の不純物が透明電極の周辺領域の配向膜で吸着され、透明電極の形成領域には侵入しないので表示性能を向上させる。

【0012】

【実施例】以下、本発明をその実施例を示す図面に基づき具体的に説明する。図1は、本発明の液晶電気光学素子の構造を示す模式的平面図であり、図2は図1のII-II線から見た模式的断面図である。図3に示すように、1, 1は対向させて配した透明基板であり、透明基板1, 1の対向面にはITO(indium tin oxide)からなる透明電極6, 6が形成されている。透明電極6, 6の表面は、液晶分子を配向させるためのポリイミド系のSE2170(日産化学(株)製)からなる第1の配向膜4, 4で覆われている。そして、透明基板1, 1の対向面の透明電極6の周辺領域には、ポリイミド系のAL1051(日本合成ゴム(株)製)からなる第2の配向膜5, 5が形成されている。

【0013】このように透明電極6の周辺領域には、透明電極6表面の配向膜4よりも高いイオン吸着性を有する配向膜5が用いられる。この高いイオン吸着性を有する配向膜の選定方法として、液晶比抵抗の測定が挙げられる。配向膜を配した液晶の比抵抗値が高いほど、その配向膜のイオン吸着性が高いことが知られている。例えば、ZLI4287(メルク(株)製)の液晶材料を用いた場合に、上述のSE2170の液晶比抵抗は $4 \times 10^{11} \Omega \text{cm}$ であり、AL1051は $1 \times 10^{12} \Omega \text{cm}$ である。この液晶比抵抗値から、AL1051はSE2170よりもイオン吸着性が高く透明電極6の周辺領域に形成する配向膜5に選定され、SE2170は透明電極6の形成領域に形成する配向膜4に選定される。また、周辺領域の配向膜面積は広いほど良いが、電極面積の5~10%とすることで液晶比抵抗の低

4

下を防止することが可能である。

【0014】そして、両透明基板1, 1間の周縁部分に接着樹脂のXN21S(三井東圧(株)製)からなるスペーサ2が形成され、両透明基板1, 1が所定間隔を有して配設されている。この周縁部分にはスペーサ2が一部形成されていない領域(注入口3)があり、ここからZLI4287(メルク(株)製)からなる液晶材料7を注入する。そして、液晶材料7を充填した後、注入口3を樹脂で封止して液晶電気光学素子を形成する。

【0015】以上の如き構造の電気光学素子の製造方法は、まず、透明基板1, 1に形成された透明電極6, 6の表面に、転写法により配向膜4, 4を形成する。図3は、形成途中段階の配向膜を示す樹脂凸板の斜視図であり、転写用樹脂板8上にポリイミド系のSE2170で所定パターンの配向膜4を形成している。この樹脂凸板を用いて透明電極6, 6の表面領域に配向膜4, 4を転写し、200℃で1時間加熱処理を施す。

【0016】次に、透明電極6周辺の透明基板1表面に配向膜5を形成する。図4は、形成途中段階の配向膜を示す樹脂凸板の斜視図であり、転写用樹脂板8上にポリイミド系のAL1051で所定パターンの配向膜5を形成している。この樹脂凸板を用いて透明電極6, 6の周辺領域に配向膜5, 5を転写し、200℃で1時間加熱処理を施す。

【0017】そして、スクリーン印刷法により、透明基板1, 1の周縁部分にXN21Sからなるスペーサ2を形成する。そして、透明電極6及び配向膜4, 5を対向側にして両基板を接着し固定する。そして、液晶材料7を充填して注入口3を封止し、片面又は両面の透明基板1に偏光板を貼付して、透明電極1, 1に電圧を印加する。これにより、液晶が光シャッタの働きをする。

【0018】以上の如き液晶電気光学素子では、透明電極の周辺領域に形成されたイオン吸着性が高い配向膜5が、液晶材料の注入口3近傍から侵入するイオン性の不純物を吸着せしめ、さらに、スペーサ2を透過して外部から侵入する不純物、及び素子内部から拡散する不純物を吸着せしめるので、透明電極の形成領域では不純物の侵入による影響を受けない。この液晶電気光学素子に、80℃で90%の高温高湿度テストを行った。図5はテスト10時間経過後の表示光の透過率を示したグラフである。縦軸は表示光の透過率を、横軸は透明電極の位置を表している。なお、透明電極は略20mmの幅を有して形成されており、グラフ中、実線は上述の実施例素子を、破線は従来の液晶電気光学素子を示している。グラフから判るように、従来の液晶電気光学素子では透明電極の縁部で表示の明るさが低下しているが、本実施例素子では表示の明るさの低下は見られない。また、このテストを20時間行った結果、本実施例素子では表示性能の劣化は全く認められなかった。

【0019】次に、本発明の第2実施例をこれを示す図

50

5

に基づき具体的に説明する。図6は、本発明の液晶電気光学素子の構造を示す模式的断面図である。図中6、6は透明電極であり、透明電極6、6の周辺領域に形成されたイオン吸着性が高い配向膜5、5を、透明電極6、6の形成領域に形成された配向膜4、4の周縁部に接触させて形成している以外は、上述の第1実施例と同様であり対応する部分に同符号を付し、説明を省略する。このような構造の液晶電気光学素子では、透明電極の周辺領域に形成された配向膜5、5によりイオン性の不純物が吸着され、透明電極の形成領域は不純物の影響を受けない。

【0020】なお、上述の第1、第2実施例では、矩形形状の透明電極6が透明基板1表面に1箇所だけ形成されているが、これに限るものではなく、複数箇所に形成されていても良い。図7は、複数箇所に透明電極が形成された本発明の液晶電気光学素子の構造を示す模式的平面図であり、透明基板1の表面に矩形状の透明電極6、6…が所定間隔離隔させて形成されており、透明電極6、6…を覆って配向膜4、4…が形成されている。そして、この配向膜4、4…の周縁部に接触させて、透明電極6、6…の周辺領域に配向膜5が形成されている。これ以外は、第1、第2実施例と同様であり対応する部分に同符号を付し、説明を省略する。このような構造の液晶電気光学素子では、透明電極の周辺領域に形成された配向膜5、5によりイオン性の不純物が吸着され、透明電極の形成領域は不純物の影響を受けない。

【0021】次に、本発明の第3実施例を説明する。第3実施例は図1及び図2に示した液晶電気光学素子において、透明電極の形成領域の配向膜4として基板に対して60°方向等の斜め蒸着SiO₂膜を500Åだけ蒸着したものを使用した場合に、周辺領域の配向膜5としてAL1051を用いた例を示したものである。このような斜め蒸着SiO₂膜からなる配向膜は、表示性能には優れているが、周辺領域に形成されたAL1051からなる配向膜よりもイオン吸着性が低い。このことは、液晶比抵抗を測定することにより判る。ZLI4287の液晶材料を用いた場合に、これらの配向膜の液晶比抵抗は、60°方向等の斜め蒸着SiO₂膜では $6 \times 10^{10} \Omega \text{cm}$ であり、AL1051では $1 \times 10^{12} \Omega \text{cm}$ である。上述したように、配向膜を配した液晶の比抵抗値が高いほど、その配向膜のイオン吸着性が高いことが知られており、AL1051は斜め蒸着SiO₂膜よりもイオン吸着性が高く透明電極の周辺領域に形成され、AL1051は透明電極の形成領域に形成される。このように第3実施例では、透明電極の形成領域の配向膜4として、SE2170の代わりに配向性を有する斜め蒸着SiO₂膜を形成したこと以外は上述の第1実施例と同様であり、構造及び製造方法についての説明を省略する。

【0022】なお、第3実施例では透明電極の形成領域6に斜め蒸着SiO₂膜を形成した場合を説明している

6

が、これに限るものではなく、斜め蒸着Al₂O₃膜のような無機物斜方蒸着膜を用いても良い。

【0023】次に、本発明の第4実施例を説明する。第4実施例の液晶電気光学素子の製造方法は、透明電極の周辺領域の配向膜5としてポリイミド系のSE2170を転写し、300℃で1時間の熱処理を施す。そして、透明電極の形成領域の配向膜として同じくSE2170を転写し、200℃から300℃の間の温度で1時間の熱処理を施す。ポリイミド系のSE2170は熱処理温度を高温にするとイオン吸着性が高くなる。このことは、液晶比抵抗を測定することにより判る。ZLI4287の液晶材料を用いた場合に、これらの配向膜の液晶比抵抗は、200℃、1時間で形成された配向膜では $4 \times 10^{11} \Omega \text{cm}$ であり、300℃、1時間で形成された配向膜では $9 \times 10^{11} \Omega \text{cm}$ である。上述したように、配向膜を配した液晶の比抵抗値が高いほど、その配向膜のイオン吸着性が高いことが知られており、300℃、1時間で形成された配向膜は200℃、1時間で形成された配向膜よりもイオン吸着性が高く、透明電極の周辺領域に形成される。このように第4実施例では、SE2170からなる配向膜を異なる温度で透明電極の形成領域と周辺領域とに形成する以外は上述の第1実施例と同様であり、その説明を省略する。

【0024】以上の第3、第4実施例の液晶電気光学素子では、液晶材料の注入口近傍から侵入するイオン性の不純物が吸着され、さらに、接着樹脂を透過して外部から侵入する不純物、及び素子内部から拡散する不純物も吸着されて、透明電極の形成領域では不純物の侵入による影響を受けない。

【0025】

【発明の効果】以上のように、本発明においては、透明電極の周辺領域に形成領域よりもイオン吸着性が高い配向膜を形成しているので、素子外から侵入したイオン性の不純物及び素子内で発生した不純物は周辺領域の配向膜で吸着され、表示性能の劣化が防止され、アクティブマトリクス素子においても信頼性が向上する等、本発明は優れた効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶電気光学素子の構造を示す模式的平面図である。

【図2】図1のII-II線から見た模式的断面図である。

【図3】本発明に係る形成途中段階の配向膜を示す樹脂凸板の斜視図である。

【図4】本発明に係る形成途中段階の配向膜を示す樹脂凸板の斜視図である。

【図5】高温高湿度テスト後の液晶電気光学素子の表示光の透過率を示したグラフである。

【図6】本発明の液晶電気光学素子の構造を示す模式的断面図である。

【図7】本発明の液晶電気光学素子の構造を示す模式的平面図である。

【図 8】従来の液晶電気光学素子の構造を示す模式的平面図である。

【図 9】図 8 の VIII - VIII 線から見た模式的断面図である。

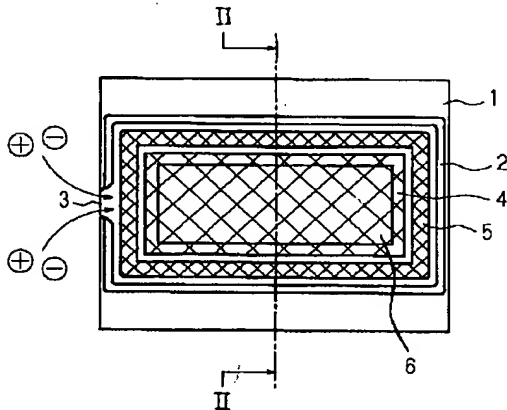
【図 1 0】従来の液晶電気光学素子における液晶の交流抵抗と電圧保持率との関係を示したグラフである。

【図 1 1】従来の S T N 形の液晶電気光学素子における液晶の比抵抗値と閾値電圧との関係を示したグラフである。

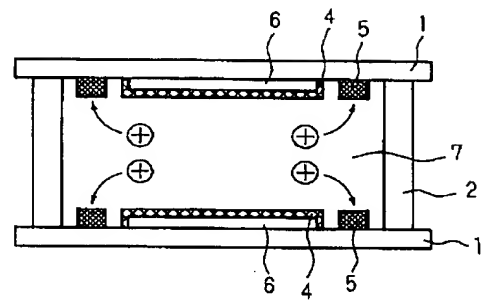
【符号の説明】

- 1 透明基板
- 2 スペース
- 3 注入口
- 4 配向膜
- 5 配向膜
- 6 透明電極
- 7 液晶材料
- 8 転写用樹脂板

【図 1】

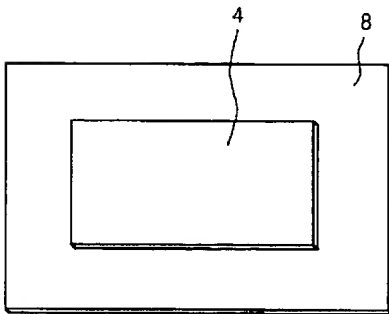


【図 2】

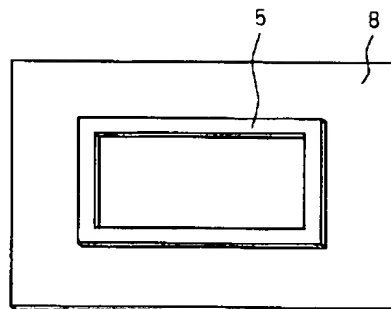


- 1 : 透明基板
- 2 : スペース
- 4, 5 : 配向膜
- 6 : 透明電極
- 7 : 液晶材料

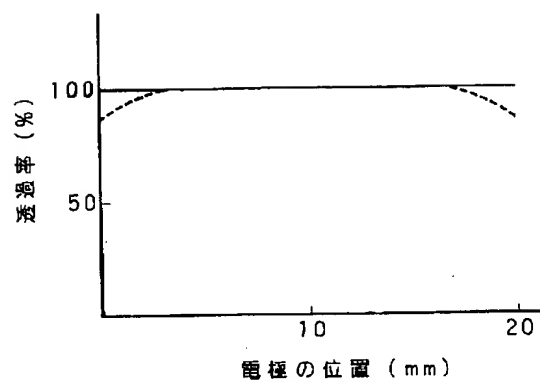
【図 3】



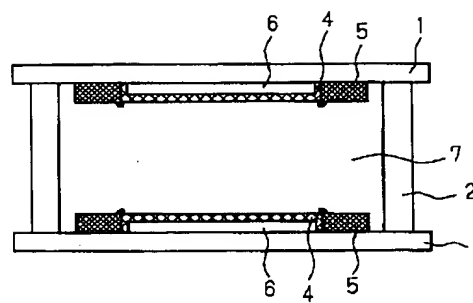
【図 4】



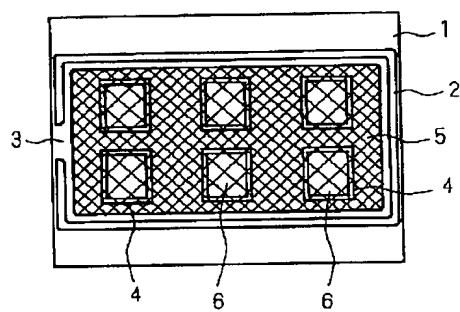
【図5】



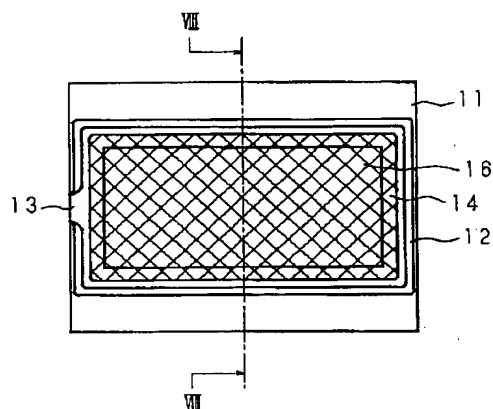
【図6】



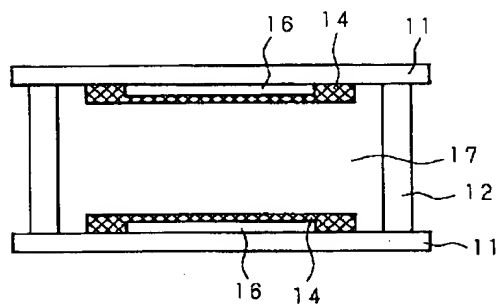
【図7】



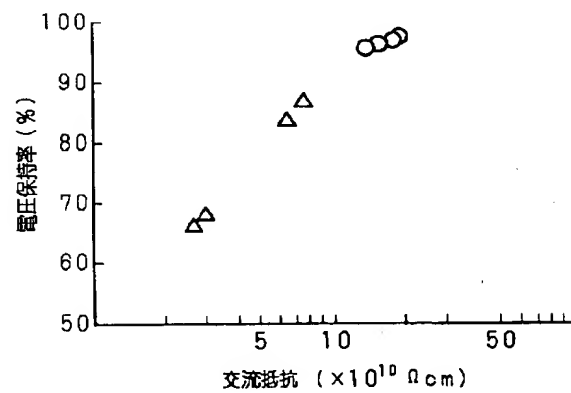
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

